

(19)대한민국특허청(KR)등록특허공보(B1)

(51) Int.Cl. G

H01M 10/04

공고일자	2003년05월27일
등록번호	10-0385351
등록일자	2003년05월14일
출원번호	10-2001-0014318
출원일자	2001년03월20일
공개번호	특2002-0074550
공개일자	2002년10월04일
대리인	허진석
발명자	정근창
	김영덕
	이윤민
권리자	정근창
	김영덕
	이윤민
심사관	인치복
발명의명칭	박형 광면적의 리튬이온 이차전지



캔과 캡의 밀봉성을 확보함으로써 전해액의 누액을 방지하고 에너지 저장 밀도를 향상시킬 수 있는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지에 관하여 개시한다. 본 발명의 박형 광면적의 리튬이온 이차전지는 캔과 캡을 레이저 용접 또는 저항 용접으로 접합하고, 캔과 캡의 접착면에 가교성 수지를 도포하여 캔과 캡의 밀봉성을 강화시키며, 캔의 형상에 의하여 형성되는 외측의 공간을 활용하여 보호회로함을 설치함으로써 전지의 부피당 에너지 저장 밀도를 향상시키는 것을 특징으로 한다.



Fig. 4



리튬이온, 이차전지, 캔, 캡, 레이저 용접, 저항 용접, 가교성 수지



명세서

※ 도면에 대한 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 캔의 사시도;

도 2는 본 발명에 따른 캡의 사시도;

도 3은 도 1에 따른 캔과 도 2에 따른 캡이 조립된 형상을 나타내는 사시도;

도 4는 도 3에 따른 캔과 캡의 조립체에 보호회로함이 설치된 형상을 나타내는 사시도이다.

※ 발명에 대한 자세한 설명

● 발명의 목적

● 발명이 속하는 분야의 종래기술

본 발명은 박형 광면적의 리튬이온 이차전지에 관한 것으로, 특히 넓은 개방부를 갖는 광면적 캔과 캡의 밀봉성을 확보함으로써 전해액의 누액을 방지하고 에너지 저장 밀도를 향상시킬 수 있는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지에 관한 것이다.

휴대전화 및 노트북 컴퓨터와 같은 휴대용 전자기기 시장이 확대되고 다양화됨에 따라 재충전이 가능한 전원공급용 이차전지에 대한 수요도 확대되고 있다. 휴대용 전자기기의 소형화, 경량화, 고성능화 및 다기능화는 전력원으로 사용되는 이차전지에 대한 에너지 저장 밀도의 계속적인 향상을 요구하고 있다.

따라서, 이를 충족하기 위한 다년간의 연구결과, 현재 리튬의 가역적인 삽입, 방출이 가능한 탄소음극과 리튬의 가역적인 삽입, 및 방출이 가능한 양극물질을 채용한 리튬이온 이차전지가 등장하였다. 이러한 리튬이온 이차전지는 기존의 니켈-카드뮴 및 니켈-수소와 같은 수용액계 이차전지보다 단위 무게, 부피당 에너지 밀도 및 충방전 수명이 상대적으로 크기 때문에 휴대용 전자기기의 새로운 에너지원으로써 급속히 기존 전지를 대체하고 있다.

한편, 휴대 전화기 및 개인 휴대 정보 단말기들은 처리 및 표시 정보량의 증가로 인해 디스플레이의 크기가 증가 일로에 있으며, 이와 더불어 통신기능이 첨가되어 에너지 사용량도 급격히 증가하는 추세이다. 따라서, 통상의 6mm 이하의 박형 리튬이온 이차전지를 채용하는 경우에는 충분한 구동시간을 얻기 힘든 실정으므로, 두 개 이상의 전지를 연결하거나, 보다 두꺼운 전지를 채용해야 하는 것이 실정이다. 따라서, 보다 얇으면서도 에너지 저장용량이 큰 박형 광면적 전지에 대한 관심이 증가되고 있다.

종래, 통상의 리튬이온 이차전지는 내부에 주입된 전해질의 누액을 방지하는 까다로운 밀봉조건을 만족하기 위하여, 밀봉 면적을 최소화하는 데에 주안점을 두어 개발되었다. 따라서, 전지 케이스로는 개구부가 좁고 깊게 파인 형상의 금속 용기를 사용하고 있다. 그런데 용기 개구부의 면적에 비해 깊게 파인 내부의 표면적이 증가하게 되면 금속판의 연신이 그만큼 크게 이루어져야 한다. 따라서, 용기 모서리에서의 파열 또는 용기 벽체의 변형이 발생하게 되므로 박형의 광면적 전지를 제조하는 데 적합하지 않다.

이와 같은 문제점을 극복하기 위하여, 일본 공개특허 제10172607호, 제11260406호, 제11260414호 및 제11260417호에서는 기존 금속 외장재보다 두께가 얇고 무게가 가벼운 포장재를 사용하고 단순 열융착 방식으로 전지의 사면을 밀봉하는 박형의 광면적 리튬 이차전지를 제조하는 방법을 제안하고 있다. 이 때 사용되는 대표적인 포장재는 박형 알루미늄 라미네이트(Laminate) 포장재인데, 이는 통상 내부에 열융착 밀봉이 가능한 고분자층과 외부물질의 침투성이 낮은 폴질층, 그리고 절연성 피코로 이루어져 있다. 이와 같은 포장재는 그 특성상, 기존 금속 외장재에 비해 얇고 가벼우며, 다양한 형상으로 성형하기 쉽다는 장점을 가지고 있어서, 박형 광면적의 전지 외장을 가능하게 하며, 전지의

무게를 낮출 수 있다. 하지만, 이러한 장점이 있음에도 불구하고, 상기의 포장재는 기계적 강도가 떨어진다 단점을 가지고 있다.

포장재의 기계적 강도가 약해지게 되는 경우에는 기존 금속 외장재에 비해 포장재 내부의 전극 스택 또는 젤리롤에 가하는 기계적 압착력이 약화되게 된다. 이 때, 압착력이 포장재 내부의 전극 스택, 젤리롤, 및 전지 분해 생성물 등에 의하여 발생하는 압력보다 작아지게 되면 전지의 형태가 쉽게 변형되는 문제점이 발생한다. 그리고, 압착력의 약화는 음극과 분리막 그리고 양극의 밀착성을 쉽게 약화시킬 수 있고, 이는 결과적으로 전지의 성능 약화시키게 된다. 따라서, 기존 금속 외장재를 이용하는 리튬이온 이차전지의 우수한 성능을 유지하기 위해서는 전지 조립시 다른 방식으로 전극-분리막 간의 계면 압착을 향상시켜야 한다.

전극-분리막 간의 밀착성을 향상시키기 위하여, 미국 특허 제5,296,318호에서는 이온전도성 젤(gel) 고분자를 음극, 양극 및 분리막에 적용하고 이들을 열융착함으로써 외부의 압착력에 의존하지 않고 자체적인 밀착성을 유지하는 전지를 제안하였다. 이와 같은 타입의 전지를 리튬이온 고분자 전지 또는 막형하여 고분자 전지라 한다.

그러나, 고분자 전지는 기본적으로 이온 전도성이 낮은 젤 상 고분자 전해질을 전극과 분리막의 이온 전도체로 이용하기 때문에 기존 리튬이온 전지에 비해 총방전 특성 및 저온에서의 전지 성능이 크게 저하되는 문제를 안고 있다. 뿐만 아니라, 그 화학적 구성에 다소 차이는 있으나 기본적으로 리튬이온 고분자 전지의 전극에는 과량의 비활성 고분자가 사용되고, 이온 전도성 분리막의 낮은 기계적 강도로 인해 분리막의 두께를 증가시켜야 하는 문제점이 있다.

따라서, 이와 같은 고분자 전지는 비록 박형 라미네이트 포장재를 채용한 전지 구조에서 안정된 성능을 발휘하기는 하지만, 박형 포장재가 제시하는 고용량화의 이득을 충분히 활용하는 경우에도 근본적으로 그 부피당 에너지 밀도는 통상의 각종 리튬이온 전지 수준에도 미치지 못하는 실정이다.

한편, 본 발명자들은 상기와 같은 문제점들을 극복하기 위하여 물딩 가능한 가교성 수지를 이용하여 금속 캔의 밀봉성을 확보함으로써 전해액의 누액을 방지할 수 있는 리튬이온 이차전지를 대한민국 특허출원 제 2000-62491호에 개시하였다. 하지만, 대한민국 특허출원 제 2000-62491호에 개시된 발명의 경우는 전지 면적이 늘어나고 그리고 전지의 두께가 감소함에 따라, 가교성 고분자의 접착력만으로는 전지 전체에 가해지는 기계적 변형 및 내압 상승에 대해 장기적 내구성을 확보하기 어려운 문제점이 있다. 특히, 온도의 상승과 냉각이 반복되는 경우에 밀봉성의 내구력이 불충분하여 물딩 가능한 가교형 고분자만으로는 박형 광면적 전지의 밀봉은 불충분한 실정이다.

※ 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 밀봉성을 강화함으로써 기계적 변형 및 내압 상승 뿐만 아니라 반복되는 가열 및 냉각 공정에서도 전해액의 누액을 방지할 수 있고 에너지 저장 밀도를 향상시킬 수 있는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지를 제공하는 데 있다.

※ 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 박형 광면적의 리튬이온 이차전지는, 하부와 개방된 상부와 자신의 하부와 상부를 연결하는 측벽으로 각각 독립된 공간을 이루면서 서로 통하는 제1 및 제2 영역을 가지되, 밀폐된 하부를 가지며 전극판 및 전해액이 삽입되는 제1 영역과, 상기 제1 영역의 측벽과 연결되도록 밀폐된 소정영역과 상기 제1 영역이 형성하는 공간과 상기 제2 영역이 형성하는 공간이 서로 통하도록 개방되고 상기 제1 영역의 상부와 연결되는 나머지 소정영역으로 이루어진 하부를 가지며 상기 제1 영역의 횡단면적보다 횡단면적 큰 상기 제2 영역으로 이루어진 캔과; 밀폐된 상부와, 개방되어 있으며 외측으로 돌출된 플랜지를 가지는 하부와, 공간이 형성되도록 자신의 하부와 상부를 연결하는 측벽으로 이루어지되, 상기 캔의 제2 영역의 하부와 상기 플랜지가 접합됨으로써 상기 캔과 함께 용기를 형성하는 캔과; 일단은 상기 전극판과 연결되고 다른 일단은 상기 캔의 외부로 노출되는 전극단자와; 상기 캔의 제2 영역의 하부와 상기 캔의 플랜지의 결합으로 생기는 상기 캔의 측벽과 상기 캔의 제2 공간의 측벽 사이의 간격에 도포되는 고분자 수지를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이 때, 상기 캔의 제2 영역의 하부와 상기 캔의 플랜지는 저항 용접 또는 레이저 용접으로 접합되어도 좋다.

나아가, 상기 고분자 수지는 광 또는 열에 의하여 가교되는 열 또는 광 가교성 수지인 것이 바람직하다.

더 나아가, 상기 전극단자와 연결된 회로가 내장되는 보호회로함이 상기 캔의 제1 영역의 측벽의 외측 또는 상기 캔의 제2 영역의 하부의 외측에 더 설치되는 것이 바람직하다.

이하, 첨부 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 캔의 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 캔의 사시도이며, 도 3은 도 1에 따른 캔과 도 2에 따른 캔이 조립된 형상을 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 3에 따른 캔과 캔의 조립체에 보호회로함이 설치된 형상을 나타내는 사시도이다.

도 1을 참조하면, 캔(100)은 각각 독립된 공간을 가지되 서로 통하는 제1 영역(110)과 제2 영역(120)으로 이루어진다. 이 때, 제2 영역(120)의 횡단면적은 제1 영역(110)의 횡단면적보다 크다. 제1 영역(110)은 개방된 상부(111)와, 밀폐된 하부(112)와, 공간을 형성하도록 상부(111)와 하부(112)를 연결하는 측벽(113)으로 이루어진다. 그리고, 제2 영역(120)은 하부(122)와, 개방된 상부(121)와, 공간을 형성하도록 상부(121)와 하부(122)를 연결하는 측벽(123)으로 이루어진다. 하지만 제2 영역(120)의 하부(122)는 제1 영역(110)의 하부(112)와는 달리, 소정 영역은 개방되어 제1 영역(110)의 상부(111)와 연결되고, 소정영역은 밀폐되어 제1 영역(110)의 측벽(113)과 연결된다. 따라서, 제1 영역(110)의 상부(111)와 제2 영역(120)의 하부(122)를 통하여 제1 영역(110)과 제2 영역(120)이 형성하는 내부의 공간은 서로 통하게 된다.

그리고 미도시 되었지만, 캔(100)의 제1 영역(110)에는 전극판 및 전해액이 삽입되고, 캔(100)의 제2 영역(120)에는 후술되는 캔이 위치되어 제2 영역(120)의 하부(122)와 캔이 결합함으로써 밀폐된 용기를 형성한다. 한편 미도시되었지만, 전극판과 일단이 연결되는 전극 단자의 다른 일단은 캔(100)의 외부에 노출되어 있다. 도 1에서 참조부호 A는 캔(100)의 a-a' 선에 따른 단면도이다.

도 2를 참조하면, 캔(200)은 밀폐된 상부(210)와, 외측으로 돌출되며 도 1에 따른 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)와 결합할 수 있는 형상의 플랜지(221)를 가지며 개방되어 있는 하부(220)와, 공간이 형성되도록 상부(210)와 하부(220)를 연결하는 측벽(230)으로 이루어진다. 이 때, 캔(200)의 하부(220)의 횡단면적은 도 1에 따른 캔(100)의 제2 영역(120)의 횡단면적보다 크지 않아야되며, 바람직하게는 캔(200)의 하부(220)의 횡단면적이 캔(100)의 제2 영역(120)의 횡단면적과 같아야 한다. 도 2에서 참조부호 B는 캔(200)의 b-b' 선에 따른 단면도이다.

도 3을 참조하면, 도 1에 따른 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)의 개방된 영역과 도 2에 따른 캔(200)의 개방된 하부(220)가 맞닿도록 캔(100)과 캔(200)이 조립되어 있다. 이 때, 캔(100)과 캔(200)은 저장 용접 또는 레이저 용접을 사용하여 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)의 밀폐된 영역과 캔(200)의 플랜지(221)를 접합함으로써 하나의 용기를 형성한다.

한편, 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)와 캔(200)의 플랜지(221) 접합으로 인하여 캔(100)의 제2 영역(120)의 측벽(123)과 캔(200)의 측벽(230) 사이에는 간극이 발생하게 된다. 이 간극에 전해질에 대한 내화학성과 밀봉성이 우수한 에폭시(Epoxy) 계열의 수지 또는 아크릴레이트(Acrylate) 계열의 수지로 이루어진 광 또는 열 가교성 수지(300)가 도포되어 있다. 이것은 캔(100)과 캔(200)의 접합면 사이로 전해액이 누액되는 것을 방지하기 위해서이다. 도 3에서 참조부호 C는 캔(100)과 캔(200)이 결합되었을 경우의 c-c' 선에 따른 단면도이다.

도 4는 도 3과 같이 캔(100)과 캔(200)을 결합시킨 다음, 캔(100)의 외측에 보호회로함(400)을 설치한 형상을 뒤집어서 나타낸 것이다. 도 4에서 참조부호 D는 도 4에서 캔(100)과 캔(200)이 조립되고 보호회로함(400)이 설치된 사시도에서 d-d' 선에 따른 단면도이다.

도 4를 참조하면, 캔(100)의 제1 영역(110)의 측벽(113)의 외측과 제2 영역(120)의 하부(122)의 외측에 의하여 생기는 공간에 전극 단자와 연결되는 보호회로함(400)이 설치되어 있다. 이 때, 보호회로함(400)은 캔(100)의 제1 영역(110)의 측벽(113) 또는 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)에 견고하게 설치된다. 이와 같이, 캔(100)의 제1 영역(110)의 측벽(113)의 외측과 제2 영역(120)의 하부(122)의 외측에 의하여 생기는 공간에 보호회로함(400)을 설치함으로써 보호회로가 무작되어 제조되는 전지 소프트 팩의 부피를 줄임과 동시에 전지 소프트 팩 상태로서의 부피당 에너지 저장 밀도가 향상되게 된다.

한편 도 4를 참조하면, 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)를 통하여 전해액을 주입하도록 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)에는 전해액 주입구(600)가 마련되어 있다. 그리고, 전극판과 일단이 연결되는 전극 단자의 다른 일단(510, 520)은 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)의 밀폐된 영역을 관통하여 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)의 외벽에 설치되어 있다. 이 때, 전극 단자(510, 520)가 관통한 캔(100)의 제2 영역(120)의 하부(122)의 소정 영역은 전해액이 누액되지 않도록 매우 단단하게 밀봉되어 있고, 전해액 주입구(600) 전해액을 주입한 후에 역시 전해액이 누액되지 않도록 매우 견고하게 밀봉한다.

[실시예 1]

두께 3.9mm, 단직경 53mm, 장직경 83mm의 각형으로 리튬이온 이차전지를 제조하되, 도 3 또는 도 4와 같은 형상을 갖도록 캔의 제2 영역의 하부와 캡의 플랜지를 레이저 용접으로 접합하고, 에폭시 수지를 캔의 제2 영역의 측벽과 캡의 측벽 사이의 간극에 도포하여 밀봉하였다. 이 때, 리튬이온 이차전지의 기역 용량은 2200mAh이었다.

[비교예 1]

실시예 1에 따른 전지와 저장 용접 또는 레이저 용접을 실시하지 아니하고 에폭시 수지만으로 밀봉한 전지를 각각 4.2 V 충전 상태에서 90℃ 오븐에서 6일간 보관 저장한 후, 다시 -50℃의 냉동박스에서 30분 저장하였다. 그리고, 이 전지를 꺼내어 상온에 도달하게 한 다음, 전지의 중앙부에 구멍을 뚫고 5기압의 공기압을 가한 상태로 1시간 동안 보관하였다. 이와 같은 조건에서 에폭시 수지만으로 밀봉한 동일 규격의 전지는 접합면을 통해 전해질이 소량 흘러나왔으며 전압도 3.97 V로 저하되었으나, 본 발명의 전지는 누액 없이 전압도 4.13V로 유지되었다.

※ 발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명의 박형 광면적의 리튬이온 이차전지에 의하면, 캔과 캡의 접촉면을 기계적으로 강하게 접합하고, 전해질에 대한 내 화학성과 밀봉성이 우수한 가교성 수지를 캔과 캡의 접촉면에 도포시켜 밀봉함으로써 전지의 내부에 삽입된 전해액이 누액되는 것을 방지할 수 있다.

또한 캔의 형상에 의하여 형성되는 외측의 공간을 활용하여 보호회로함을 설치함으로써 전지 소프트 팩의 부피당 에너지 저장 밀도를 획기적으로 향상시킬 수 있다.

본 발명은 상기 실시예에만 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 명백하다.



정구의 범위

청구항 1 :

하부와 개방된 상부와 자신의 하부와 상부를 연결하는 측벽으로 각각 독립된 공간을 이루면서 서로 통하는 제1 및 제2 영역을 가지되, 밀폐된 하부를 가지며 전극판 및 전해액이 삽입되는 제1 영역과, 상기 제1 영역의 측벽과 연결되도록 밀폐된 소정영역과 상기 제1 영역이 형성하는 공간과 상기 제2 영역이 형성하는 공간이 서로 통하도록 개방되고 상기 제1 영역의 상부와 연결되는 나머지 소정영역으로 이루어진 하부를 가지며 상기 제1 영역의 횡단면적보다 횡단면적 큰 상기 제2 영역으로 이루어진 캔과;

밀폐된 상부와, 개방되어 있으며 외측으로 돌출된 플랜지를 가지는 하부와, 공간이 형성되도록 자신의 하부와 상부를 연결하는 측벽으로 이루어지되, 상기 캔의 제2 영역의 하부와 상기 플랜지가 접합됨으로써 상기 캔과 함께 용기를 형성하는 캡과;

일단은 상기 전극판과 연결되고 다른 일단은 상기 캔의 외부로 노출되는 전극단자와;

상기 캔의 제2 영역의 하부와 상기 캡의 플랜지의 결합으로 생기는 상기 캡의 측벽과 상기 캔의 제2 공간의 측벽 사이의 간극에 도포되는 고분자 수지를 구비하는 것을 특징으로 하는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지.

청구항 2 :

제1 항에 있어서, 상기 전극 단자의 다른 일단은 상기 캔의 제2 영역의 밀폐된 하부를 관통하여 상기 캔의 외부로 노출되는 것을 특징으로 하는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지.

청구항 3 :

제 1항 또는 제2 항에 있어서, 상기 전극단자와 연결된 회로가 내장되는 보호회로함이 상기 캔의 제1 영역의 측벽의 외측 또는 상기 캔의 제2 영역의 하부의 외측에 더 설치되는 것을 특징으로 하는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지.

청구항 4 :

제 1항에 있어서, 상기 캔의 제2 영역의 하부와 상기 캔의 플랜지는 저항 용접 또는 레이저 용접으로 접합되는 것을 특징으로 하는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지.

청구항 5 :

제 1항에 있어서, 상기 고분자 수지는 광 또는 열에 의하여 가교되는 열 또는 광 가교성 수지인 것을 특징으로 하는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지.

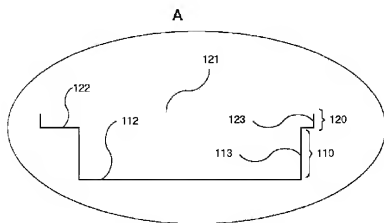
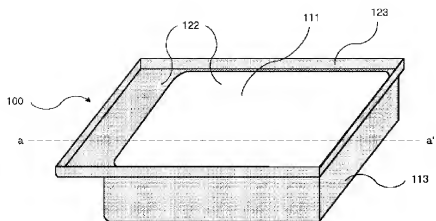
청구항 6 :

제 5항에 있어서, 상기 가교성 수지는 에폭시 계열의 수지 또는 아크릴레이트 계열의 수지인 것을 특징으로 하는 박형 광면적의 리튬이온 이차전지.

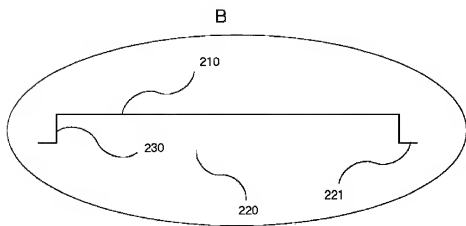
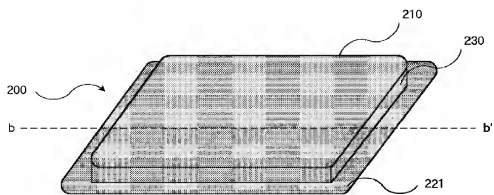


도면

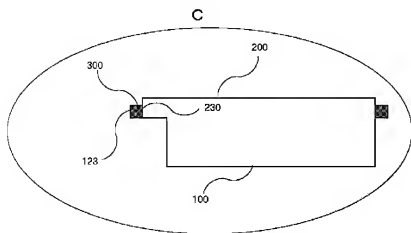
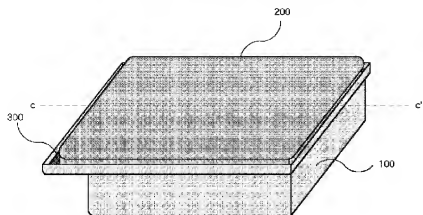
도면 1



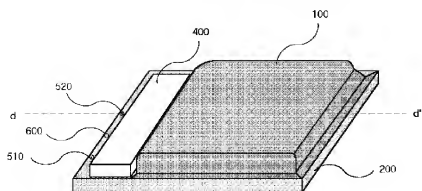
도면 2



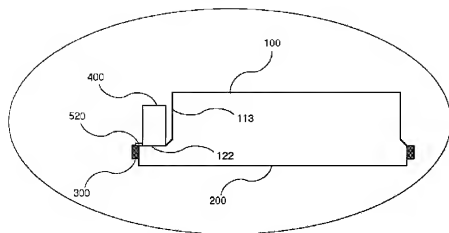
도면 3



도면 4



D



(19)The Korean Intellectual Property Office (KR) Unexamined Patent Application (A)

(51) Int.Cl. G

H01M 10/04

Application No	10-2001-0014318
Application Date	2001-03-20
Publication No	KR2002-0074550.
Publication Date	2002-10-04
Agent	Jin-Seok Heo
Inventor	Geun-Chang Jeong
	Yeong-Deok Kim
	Yun-Min Lee
Applicant	Korea Powercell Inc.
Examination	Requested
Title of Invention	Lithium ion secondary battery with slim and wide area



Abstract

It discloses about the Li-ion secondary battery of slim and wide area which prevent the leakage of electrolyte by securing the sealability of cap and can and, can improve the energy storage density. Can and cap are welded to the Li-ion secondary battery of slim and wide area of the present invention as the laser welding or the resistance welding. The cross-linkable resin is coated the contact surface of cap and can with and the sealability of cap and can is strengthened. And it characterizes to improve the energy storage density per the volume of battery by making use of the space of the outer side formed with the shape of can and placing the protection circuit box in front.



Representative Drawing(s)

Fig. 4



Keyword(s)

The lithium ion, secondary battery, can, cap, laser welding, resistance welding, cross-linkable resin.



Description

■ Brief Explanation of the Drawing(s)

Figure 1 is a perspective view of can according to the invention

Figure 2 is a perspective view of cap according to the invention

Figure 3 is a perspective view showing the shape in which cap according to fig. 1 and fig. 2 are assembled

Figure 4 is a perspective view showing the shape in which the protection circuit box is installed in the assembly of can according to fig. 3 and cap.

■ Details of the Invention

■ Purpose of the Invention

■ The Technical Field to which the Invention belongs and the Prior Art in that Field

The invention relates to the Li-ion secondary battery of slim and wide area. And particularly, it is about the Li-ion secondary battery of slim and wide area which prevent the leakage of electrolyte by securing the sealability of the light area can and cap having the wide opening and, can improve the energy storage density.

As the portable electronic equipment market like the mobile telephone and notebook computer is extended and it is varied, the demand about the secondary battery for the electric power supply in which recharge is possible is expanded. The miniaturization of the portable electronic instrument, the light weight, and the high performance conversion and multi-functional demand the continuous improvement of the energy storage density about the secondary battery used as the power source.

Therefore, the Li-ion secondary battery employing the reversible insertion of the lithium, and the reversible insertion of the carbon cathode making emission possible and lithium and the cathode material making emission possible appeared with the research result of for many years for being satisfied with this. This Li-ion secondary battery therefore rapidly stands face to face the preexistence battery as the new energy source of the portable electronic instrument relatively that the unit weight, and the energy density per volume and rechargeable cycle life are greater than the aqueous solution secondary battery like the existing Nickel-cadmium and nickel-hydrogen.

In the meantime, the mobile phone and personal digital assistants the size of the display is in the straight increase due to the increment of the display information quantity and processing. And it is the trend that furthermore the telecommunication function is added and that the amount of energy consumption drastically increases. Therefore, it is the hard actual condition to obtain enough actuating time in case of employing the half height Li-ion secondary battery less than the normal 6mm. Therefore, two or more batteries are connected, or it is the actual condition to employ the more thick battery. Therefore, the concern about slim and wide area battery in which the energy storage capacity is big is increased even when being more thin.

In order that convention, and the normal Li-ion secondary battery were satisfied the complicated sealing jaw gun preventing the leakage of the electrolyte injected in inside, it had the essential point in and minimized the sealing surface it was developed. Therefore, the metal case in which opening becomes narrow and which is deeply carved of shape is used as the battery case. But it compares to the area of the opening part of container and if the surface area of the deeply carved inside is on the increase, the extension of the metal plate has to be that much made. Therefore, since the deformation of the rupture at the container edge or the container wall is generated, the light area battery of the half height is manufactured but the deformation is not suitable.

In order that this kind of problem is overcome, the method for manufacturing the light area lithium secondary battery of the half height using the packing material in which the thickness is thin in JP10172607 A, (11260406), and (11260414) and (11260417) than the preexistence metal exterior and the weight is light and seals up four sides of battery with the basic heat-welding manner is proposed. At this time, the used and representative packing material is the half height aluminum laminate packing material. Generally this is made of the material layer and the insulated envelope in which the penetrability of the foreign material and the polymer layer in which the heat sealing hermetic sealing is possible is low in inside. It compares to the on characteristic, and the preexistence metal exterior and it is thin and this kind of packing material is light. And it has the advantage that it is easy to mold to the various shape. It makes the battery off-board of slim and wide area possible. And the weight of battery can be lowered. However, it has this advantage. In spite of that the packing material described in the above has the disadvantage that the mechanical strength falls down.

In case the mechanical strength of the packing material becomes weak, it compares to the preexistence metal exterior and the mechanical pressing force added to the electrode stack or the jelly roll of the packing material inside becomes weak. At this time, if it is indignant with the electrode stack of the packing material inside, and the jelly roll and battery and the taping force becomes smaller than the pressure generated with product etc., the problem that the form of battery is easily transformed into is generated. And the weakening of the taping force easily is able to make cathode, the separation film and adhesion of anode worse. Consequently this makes worse with the performance of battery. Therefore, in order to maintain the excellent performance of the Li-ion secondary battery using the preexistence metal exterior, the interface compression between the electrode - separation film has to be improved in the battery assembling to the other mode.

In order that adhesion between the electrode - separation film was improved, the battery which did not depend on the external taping force by applying the ion conduction gel polymer to cathode, and anode and separation film and thermally fusing these in US Patent No.5,296,318 and, maintained the one's own initiative adhesion was suggested. The battery of this kind of type is moved forward in the lithium ion polymer or it abbreviates and it says to be the polymer battery.

But because of using the gelatinous surface polyelectrolyte in which the ion conductivity is low as the ion conductor of the separation film and electrode, it compares to the preexistence lithium ion battery and the polymer battery elementarily embraces the problem that the battery capacity at charge and discharge character and low temperature is degraded. There is a problem that it is not with the only bay. The some extent difference is in the chemical organization but the electrode of the lithium ion polymer battery the deactivation polymer of the excess of quantity is elementarily used. The thickness of the separation film has to be increased due to the low mechanical strength of the ion conductivity separation film.

Therefore, this kind of polymer battery exhibits the performance stabilized in the battery cell structure of employing the half height laminate packing material. However, it fundamentally is unable to reach the energy density per the volume on the normal angular type lithium ion battery level even in case of enough utilizing the gain of the making high capacity which the half height packing material presents.

In the meantime, these inventors disclosed the Li-ion secondary battery which could prevent the leakage of electrolyte by securing the sealability of the metal can by using the cross-linkable resin which could mold in order to overcome the problems as described above, in KR2000-62491 A. However, there is a problem that in case of the invention disclosed in KR2000-62491 A, as the fields area increases and and, the thickness of battery reduces, it is difficult to secure the long term resistance with the adhesive force of the cross-linkable polymer about the mechanical deformation and the elevation of the internal pressure applied in the battery whole. Particularly, in case rising and cooling of temperature are repeated, the hermetic sealing of slim and wide area battery is the insufficient actual condition to the cross-linked polymer in which the endurance of sealability is insufficient and can mold.

Therefore, it is an object of the present invention to provide the Li-ion secondary battery of slim and wide area preventing the leakage of electrolyte in the cooling process and improve the energy storage density and the heating which is repeated the mechanical deformation and elevation of the internal pressure it is not intensifies sealability.

● Structure & Operation of the Invention

With the cap which forms container with can the lower part of the second part of can and flange are welded the cap are made of lower part having the can, and the side wall and the electrode terminal in which one end is connected to the electrode plate and which the other one end is exposed by the outside of can. As to the first area, the electrode plate and electrolyte are inserted. The fixed region is shut tightly in order to be connected to the side wall of the first area and fixed region the second part forms space are connected to the top of the first area the space are opened the space which the first area forms and the space which are put through. Lower part having the can is made of the second part which is greater than the cross-sectional area of the first area with cross-sectional area it has the lower part which is made of the first area, and the fixed region it has the lower part shut tightly it has the first and the second part put through it is comprised and the top shut tightly and the flange which is protruded to the outer side while being opened the side wall which the Li-ion secondary battery of slim and wide area of the present invention for achieving the technical problem connects the lower part, the opened top, its own lower part and top the respective independent space. The side wall connects its own lower part and top so that the space be formed. The thing including the polymer resin coated onto gap between the side wall of the second space of the side wall of generated above cap and can with the bond of the flange of the lower part of the second part of can and above cap is characterized.

At this time, it may be acceptable that it is welded to the flange of the lower part of the second part of can and above cap by the resistance welding or the laser welding.

Furthermore, it is preferable that the membranous polymers resin is the heat or the light cross-linkable resin cross-linked with the light or the heat.

Furthermore, it is preferable that in the circuit connected to the electrode terminal, the built in protection circuit box is more installed in the outer side of the lower part of the second part of the outer side of the side wall of the first area of can or can.

Hereinafter, the preferred embodiment of the present invention is illustrated with reference to attached views.

Figure 1 is a perspective view of can according to the invention. Figure 2 is a perspective view of cap according to the invention. Figure 3 is a perspective view showing the shape in which cap according to according to fig. 1 and fig. 2 are assembled. Figure 4 is a perspective view showing the shape in which the protection circuit box is installed in the assembly of can according to fig. 3 and cap.

Referring to Figure 1, it has the respective independent space and the can (100) is made of the first area (110) and the second part (120) put through. At this time, the cross-sectional area of the second part (120) is greater than the cross-sectional area of the first area (110). The first area (110) is made of the opened top (111), the lower part (112) shut tightly, and the side wall (113) that connects the top (111) and lower part (112) in order to form the space. And the second part (120) is made of lower part (122), the opened top (121), and the side wall (123) that connects the top (121) and lower part (122) in order to form the space. However, the fixed region is opened to the lower part (112) of the first area (110) and the lower part (122) of the second part (120) is connected to the top (111) of the first area (110). The fixed region is shut tightly and it is connected to the side wall (113) of the first area (110). Therefore, the space of the inside and the first area (110) which the second part (120) forms is put through through the top (111) of the first area (110) and lower part (122) of the second part (120).

And it was not shown. However, the electrode plate and electrolyte are inserted in the first area (110) of the can (100). Since the cap which will be described later is located in the second part (120) of the can (100) and the lower part (122) and cap of the second part (120) unite the closed container is formed. In the meantime, it was not shown. However, the other one end of the electrode terminal in which the electrode plate and one end link is exposed outside the can (100). In fig. 1, the reference numeral A is the cross-sectional view according to the a-a' line of the can (100).

Referring to Figure 2, the cap (200) is made of the top (210) shut tightly, the lower part (220), and the side wall (230) that connects the top (210) and lower part (220) so that the space be formed. The lower part (220) is opened while having the flange (221) which can be combined with the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) according to fig. 1 while being protruded to the outer side of shape. At this time, the cross-sectional area of the lower part (220) of the cap (200) is same as those of preferably, the cross-sectional area of the lower part (220) of the cap (200) is the cross-sectional area of the second part (120) of the can (100) it should not be greater than the cross-sectional area of the second part (120) of the can (100) according to fig. 1. In fig. 2, the reference numeral B is the cross-sectional view according to the b-b' line of the cap (200).

Referring to Figure 3, the can (100) and cap (200) are assembled so that the opened lower part (220) of the cap (200) according to the opened domain of the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) according to fig. 1 and fig. 2 contact with each other. At this time, by welding the flange (221) of the domain shut tightly of the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) and cap (200) by using the resistance welding or the laser welding the can (100) and cap (200) form one container.

In the meantime, gap is generated due to the flange (221) junction of the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) and cap (200) between the side wall (230) of the side wall (123) of the second part (120) of the can (100) and cap (200). The light or the heat cross-linkable resin (300) consisting of the resin of the resin of the epoxy series with a superior chemical resistance about the electrolyte in this gap and sealability or the acrylate series is coated onto. This is to prevent between the junction of the cap (200) and can (100) from electrolyte being solution-leaked. In fig. 3, the reference numeral C is the cross-sectional view according to the c-c' line of the case that the can (100) and cap (200) were combined.

As shown in Figure 3, after fig. 4 binds the can (100) and cap (200), the shape setting up the protection circuit box (400) in the outer side of the can (100) is thrown into confusion and it shows. In fig. 4, the reference numeral D is the cross-sectional view according to the d-d' line in the perspective view in which the can (100) and cap (200) are assembled in fig. 4 and the protection circuit box (400) is installed.

Referring to Figure 4, the protection circuit box (400) connected to the electrode terminal is installed in the space generated with the outer side of the lower part (122) of the outer side of the side wall (113) of the first area (110) of the can (100) and the second part (120). At this time, the protection circuit box (400) is adamantly installed at the lower part (122) of the second part (120) of the side wall (113) of the first area (110) of the can (100) or the can (100). In this way, with reducing the volume of the battery software in which the protection circuit is adhered and which is manufactured by setting up the protection circuit box (400) in the space generated with the outer side of the lower part (122) of the outer side of the side wall (113) of the first area (110) of the can (100) and the second part (120), the energy storage density per volume as the battery software state is improved.

In the meantime, referring to Figure 4, the electrolyte inlet (600) is prepared in the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) in order to inject electrolyte through the lower part (122) of the second part (120) of the can (100). And the other one ends (510, 520) of the electrode terminal in which the electrode plate and one end link is installed in the exterior wall of the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) through the domain shut tightly of the lower part (122) of the second part (120) of the can (100). At this time, the fixed region of the lower part (122) of the second part (120) of the can (100) in which electrode terminals (510, 520) pass through is very rigidly sealed up so that electrolyte be solution-leaked. It very adamantly seals hermetically so that electrolyte be solution-leaked from also after injecting the electrolyte inlet (600) electrolyte.

[Embodiment 1]

The Li-ion secondary battery was manufactured with the thickness 3.9mm, the minor diameter 53mm, and the angular type of the major diameter 83mm. The flange of the lower part of the second part of can and cap were welded as the laser welding in order to have the shape like the fig. 3 or 4. The epoxy resin was coated gap between the side wall of the side wall of the second part of can and cap with and it sealed. At this time, the reversible capacity of the Li-ion secondary battery was 2200mAh.

[Comparative Example 1]

After the battery which it did not perform battery according to the embodiment 1 and resistance welding or the laser welding and it sealed hermetically with the epoxy resin was and saves deposited in the respective 4.2 V state of charge in 90°C oven 6 days, it again stored in the freezing box of -50°C with the half an hour. And after this battery was taken out and it reached the room temperature, it kept to the state making a hole in the central part of battery and added the pneumatic pressure of 5 pressure(atm) for 1 hour. In this kind of condition, while electrolyte flowed out through junction with small amount, the battery of the identical standard sealed hermetically with the epoxy resin was degraded to the voltage drawing 3.97 V. But the battery of the present invention was maintained by the voltage drawing 4.13V without leakage.

■ Effects of the Invention

By cross-linkable resin with a superior chemical resistance and sealability about electrolyte the contact surface of cap and can strongly is welded with mechanically according to the Li-ion secondary battery of slim and wide area of the invention as described above being sprayed of the contact surface of cap and can and sealing it can prevent from the electrolyte inserted inside battery being solution-leaked.

Moreover, by the space of the outer side formed with the shape of can being made use of and placing the protection circuit box in front the energy storage density per the volume of the battery software can be conspicuously improved.

The present invention is not limited to the preferred embodiment, clear that it is possible for many deformation in the technical mapping of the present invention with a person skilled in the art of the relevant field.



Scope of Claims

Claim 1 :

The Li-ion secondary battery of slim and wide area comprising: the can which has the first and the second part put through while being comprised the respective independent space with the side wall connecting the lower part, the opened top, its own lower part and top; and is made of the second part which is greater than the cross-sectional area of the first area with cross-sectional area while having the lower part consisting of the first area, and the fixed region while having the lower part shut tightly; the cap which is made of the lower part having the top, shut tightly and the flange, and the side wall; and forms container with can since the lower part of the second part of can and flange are welded; the polymer resin in which one end is connected to the electrode plate and which the other one end is coated onto gap between the side wall of the second space of the side wall of generated above cap and can with the bond of the flange of the lower part of the second part of the electrode terminal exposed by the outside of can and can and above cap; the lower part having the top, shut tightly and the flange is protruded to the outer side while being opened; and the side wall connects its own lower part and top so that the space be formed.

Claim 2 :

The Li-ion secondary battery of slim and wide area of claim 1, wherein the other one end of the electrode terminal is exposed by the outside of can through the lower part shut tightly of the second part of can.

Claim 3 :

The Li-ion secondary battery of slim and wide area of claim 1 or 2, wherein the protection circuit box in which the circuit connected to the electrode terminal is built is more installed in the outer side of the lower part of the second part of the outer side of the side wall of the first area of can or can.

Claim 4 :

The Li-ion secondary battery of slim and wide area of claim 1, wherein the flange of the lower part of the second part of can and above cap are welded by the resistance welding or the laser welding.

Claim 5 :

The Li-ion secondary battery of slim and wide area of claim 1, wherein it is the heat or the light cross-linkable resin cross-linked with the light or the heat.

Claim 6 :

The Li-ion secondary battery of slim and wide area of claim 5, wherein the cross-linkable resin is the resin of the resin of the epoxy series or the acrylate system.



Drawings

Fig. 1

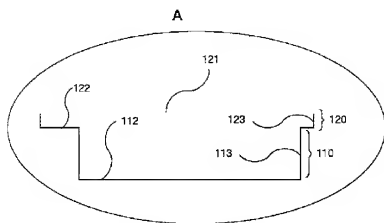
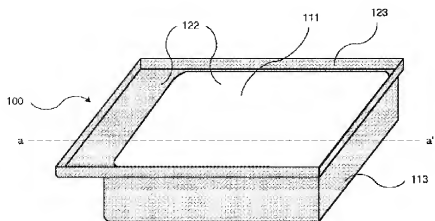


Fig. 2

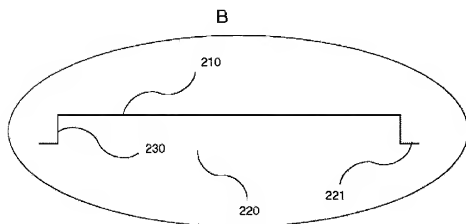
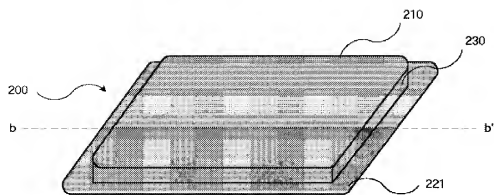


Fig. 3

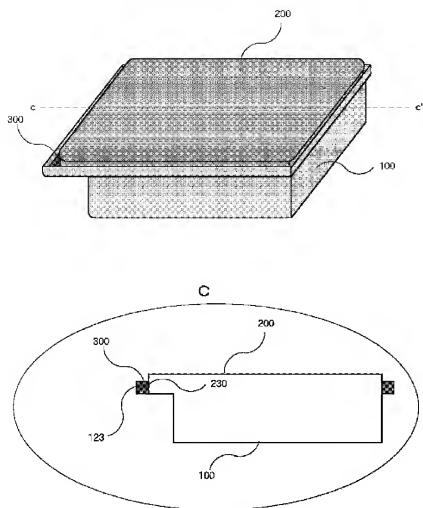
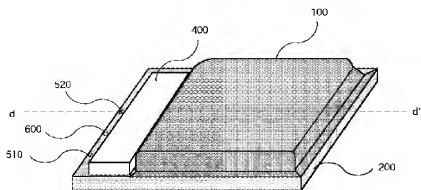


Fig. 4



D

